

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-324469
(P2000-324469A)

(43)公開日 平成12年11月24日(2000. 11. 24)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 N 7/169

識別記号

F I

H 0 4 N 7/167

キーワード(参考)

A 5 C 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-134422

(22)出願日 平成11年5月14日(1999. 5. 14)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72)発明者 郡 照彦

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外1名)

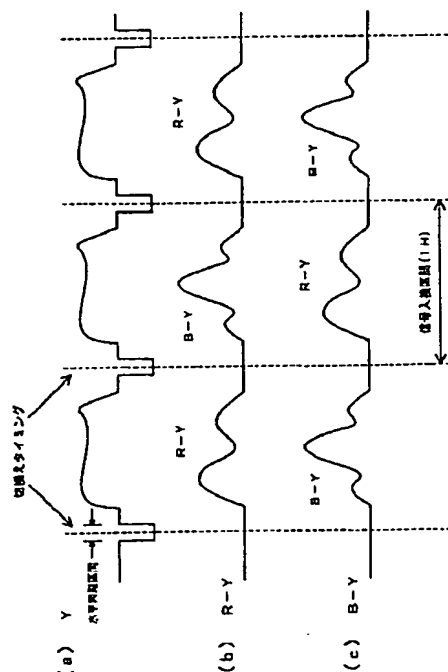
Fターム(参考) 5C064 CA01 CA18 CB02 CC01

(54)【発明の名称】 映像信号出力装置、及び映像信号入力装置

(57)【要約】

【課題】 高いセキュリティ効果、画質の劣化が少ないスクランブル/デスクランブルが行われる映像システムの提供。

【解決手段】 水平走査期間に対応するアナログコンポーネント映像信号の1水平走査区間、又は、1水平走査期間の n 倍(n は2以上の自然数)に対応した期間ごとに信号線の入れ替えが行われていくようにしてスクランブル、デスクランブルを行う。また、アナログコンポーネント映像信号の水平ブランキング期間内のタイミングで、信号線の入れ替えを行うようにする。そして、スクランブル/デスクランブルパターンの決定は、出力装置と入力装置とで相互通信を行って、認証が成立したら、相互通信で互いに得た情報に基づいて行われるようにされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アナログコンポーネント映像信号を形成する複数種類の映像信号に対応した複数の映像信号線を備えて、これら映像信号線を介して上記アナログコンポーネント映像信号を出力するものとされ、

上記複数の映像信号線のうち少なくとも2つの映像信号線について入れ替えが可能なように信号線切り換えを行うことのできる信号線切り換え手段と、

所定のアルゴリズムに基づいた処理を実行することで、映像信号線についての入れ替えパターンを生成する信号線入れ替えパターン発生手段と、

上記入れ替えパターンに基づいて、上記アナログコンポーネント映像信号の1水平走査区間に対応した期間、又は、1水平走査区間の n 倍（ n は2以上の自然数）に対応した期間ごとに、時間経過に従って映像信号線の入れ替えが行われていくように、上記信号線切り換え手段を制御することのできる信号線切り換え制御手段と、を備えていることを特徴とする映像信号出力装置。

【請求項2】 上記信号線切り換え制御手段は、上記アナログコンポーネント映像信号の水平ブランキング期間内のタイミングで、上記映像信号線についての入れ替えが実行されるように上記信号線切り換え手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の映像信号出力装置。

【請求項3】 当該映像信号出力装置から出力されたアナログコンポーネント映像信号が入力される映像信号入力装置と相互通信を可能とする通信手段が備えられ、上記信号線入れ替えパターン発生手段は、

上記入れ替えパターンを、上記映像信号入力装置と双方向通信を行うことで得られる通信情報を利用して決定するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の映像信号出力装置。

【請求項4】 上記通信情報は、上記アナログコンポーネント映像信号における所定区間に対して重畳されるものとされ、上記映像信号入力装置間との相互通信として、少なくとも、当該映像信号出力装置から上記映像信号入力装置への通信を行う場合には、上記通信情報が重畳されたアナログコンポーネント映像信号が使用されることを特徴とする請求項3に記載の映像信号出力装置。

【請求項5】 アナログコンポーネント映像信号を形成する複数種類の映像信号に対応した複数の映像信号線を備えて、これら映像信号線を介して上記アナログコンポーネント映像信号を外部より入力するものとされ、上記複数の映像信号線のうち少なくとも2つの映像信号線について入れ替えが可能なように信号線切り換えを行うことのできる信号線切り換え手段と、

所定のアルゴリズムに基づいた処理を実行することで、映像信号線についての入れ替えパターンを生成する信号線入れ替えパターン発生手段と、

上記入れ替えパターンに基づいて、上記アナログコンポーネント映像信号の1水平走査区間に対応した期間、又

は、1水平走査区間の n 倍（ n は2以上の自然数）に対応した期間ごとに、時間経過に従って映像信号線の入れ替えが行われていくように、上記信号線切り換え手段を制御することのできる信号線切り換え制御手段と、を備えていることを特徴とする映像信号入力装置。

【請求項6】 上記信号線切り換え制御手段は、上記アナログコンポーネント映像信号の水平ブランキング期間内のタイミングで、上記映像信号線についての入れ替えが実行されるように上記信号線切り換え手段を制御することを特徴とする請求項5に記載の映像信号入力装置。

【請求項7】 当該映像信号入力装置に入力されるアナログコンポーネント映像信号を出力する映像信号出力装置と相互通信を可能とする通信手段が備えられ、

上記信号線入れ替えパターン発生手段は、上記入れ替えパターンを、上記映像信号出力装置と双方向通信を行うことで得られる通信情報を利用して決定するように構成されていることを特徴とする請求項5に記載の映像信号入力装置。

【請求項8】 上記通信情報は、上記アナログコンポーネント映像信号における所定区間に対して重畳されるものとされ、上記映像信号出力装置間との相互通信として、少なくとも、上記映像信号出力装置から当該映像信号入力装置への通信が行われる場合には、上記通信情報が重畳されたアナログコンポーネント映像信号が使用されることを特徴とする請求項7に記載の映像信号入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号出力装置及び映像信号入力装置に関わり、特に映像信号にスクランブル処理を施して出力する機能を有する映像信号出力装置と、スクランブル処理が施された映像信号を入力してデスクランブル処理を施す機能を有する映像信号入力装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年においては、テレビジョン方式として、従前のテレビジョン方式よりも走査線数を増加したり、ノンインターレース（順次走査）方式による走査方式にするなどして、高画質化を図った、いわゆるHD(High Definition)方式といわれる各種のテレビジョン方式が広く知られてきている。一例として、このようなHD方式としては、走査線数が720本で順次走査を行う720P(Progressive)といわれる方式や、走査線数が1080本でインターレース方式により走査する1080I(Interlace)といわれる方式を始め、各種方式が存在し、また提案されている状況にある。これに対して、NTSC方式(525I)などの従前からのテレビジョン方式は、SD方式(Standard Definition)ともいわれる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記したHD方式によって表示される画像は、それが例えばアナログ映像信号であっても、SD方式によって表示される画像よりも高画質であることから、例えば映画などをはじめとする映像ソフトを供給する側からは、HD方式によって放送される映像ソフトについて視聴者が録画できないようにスクランブルを施すようにするなどして、著作権を保護したいという要求が高い。あるいは、ディスクやテープなどのメディアに対してHD方式によって映像ソフトを記録して販売するような場合にも、再生装置にスクランブル機能を与えて、映像ソースのコピーは出来ないようにすることなどの要求もでている。

【0004】上記のようにして放送受信機や再生装置などの出力装置にてスクランブルがかけられて出力される映像を視聴するためには、例えば視聴者は、これに対応したデスクランブル機能を有するモニタ装置などを入力装置として用意すればよいことになる。

【0005】そこで、HD方式に対応した映像ソースとしての映像信号に対してスクランブルを施す機能を、上記した放送受信機や再生装置などの出力装置に与えようとすることを考えてみる。映像信号にスクランブルをかけるための方式としては各種提案されており、例えば映像信号における有効画面の区間内において所定タイミングで極性を切り換えたりすることも行われている。しかし、このような方式では、一旦スクランブルされた映像信号をデスクランブルした際には、その信号は、スクランブル前の状態には完全には戻すことが困難とされている。従って、デスクランブル後の映像としては、スクランブル前の映像よりも劣化したものになってしまうという問題をかかえている。

【0006】そこで、例えば映像信号のフィールド単位、若しくはフレーム単位で所定の処理方式によってスクランブルを施すという構成も提案されているが、このようなスクランブル方式にあっては、例えばスクランブル処理回路系の出力アンプ、又はデスクランブル処理回路系の入力アンプのゲインのばらつきなどによって、デスクランブル後の画像にフリッカーが発生する可能性が高くなることが知られている。例えばHD方式による画像はSDよりも高画質であるため、上記した画質の劣化やフリッカーなどの現象が、視聴者が要求するとされる画質の許容範囲を下回ってしまう恐れもあり得るものである。

【0007】また、これまでに知られているスクランブル処理のための回路構成は、一般には複雑で、コストも高くなってしまうという問題もある。

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記した課題を考慮して、簡略で低コストによる回路構成でスクランブル及びデスクランブルの処理が行えるようにすると共に、デスクランブル後の画像としても劣化が無い

ようにして高画質が維持できるようにすることを主たる目的とする。

【0009】このため、本発明の映像信号出力装置としては次のように構成する。この本発明の映像信号出力装置は、アナログコンポーネント映像信号を形成する複数種類の映像信号に対応した複数の映像信号線を備えて、これら映像信号線を介してアナログコンポーネント映像信号を出力するものとされる。そして、複数の映像信号線のうち少なくとも2つの映像信号線について入れ替えが可能なように信号線切り換えを行うことのできる信号線切り換え手段と、所定のアルゴリズムに基づいた処理を実行することで、映像信号線についての入れ替えパターンを生成する信号線入れ替えパターン発生手段と、この入れ替えパターンに基づいて、アナログコンポーネント映像信号の1水平走査区間に対応した期間、又は、1水平走査区間の n 倍（ n は2以上の自然数）に対応した期間ごとに、時間経過に従って映像信号線の入れ替えが行われていくように、信号線切り換え手段を制御することのできる信号線切り換え制御手段とを備えることとした。

【0010】また、本発明の映像信号入力装置としては次のように構成する。本発明の映像信号入力装置は、アナログコンポーネント映像信号を形成する複数種類の映像信号に対応した複数の映像信号線を備えて、これら映像信号線を介して上記アナログコンポーネント映像信号を外部より入力するものとされる。そして、複数の映像信号線のうち少なくとも2つの映像信号線について入れ替えが可能なように信号線切り換えを行うことのできる信号線切り換え手段と、所定のアルゴリズムに基づいた処理を実行することで、映像信号線についての入れ替えパターンを生成する信号線入れ替えパターン発生手段と、この入れ替えパターンに基づいてアナログコンポーネント映像信号の1水平走査区間に対応した期間、又は、1水平走査区間の n 倍（ n は2以上の自然数）に対応した期間ごとに、時間経過に従って映像信号線の入れ替えが行われていくように信号線切り換え手段を制御することのできる信号線切り換え制御手段とを備えてるものである。

【0011】上記各構成によれば、映像信号出力装置にてスクランブルがかけられる信号としては、アナログ映像信号が対象となる。そして、映像信号の水平走査区間、若しくはその n 倍（ n は2以上の自然数）の区間に対応した期間ごとに、アナログコンポーネント映像信号としての複数の信号線を入れ替えるようにして、映像信号に対するスクランブルを施すことができるものである。そして、デスクランブルを行う映像信号入力装置にあっては、デスクランブル処理の対象はアナログ映像信号となり、映像信号の水平走査区間、若しくはその n 倍（ n は2以上の自然数）の区間に対応した期間ごとに、アナログコンポーネント映像信号としての複数の信号線

を入れ替えるようにして、映像信号に対するデスクランブルを施すようにされるものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明を行っていくこととする。なお、以降の説明は次の順序で行う。

1. システム構築例
2. 出力装置としての構成例
 - 2-1. セットトップボックス
 - 2-2. DVDプレーヤ
3. 本実施の形態のスクランブルの概念
4. スクランブル処理部の構成例
5. デスクランブル処理部の構成例
6. スクランブル時の処理動作例

【0013】1. システム構築例

まず、図1を参照して、本実施の形態としてのAV(Audio Visual)システム構築例について説明する。ここでは、説明の便宜上、映像信号を外部に出力する出力装置と、この出力装置から出力された映像信号を入力する入力装置との2つの機器によってAVシステムが構築されるものとしている。

【0014】また、図1に示す各AVシステムを構築する機器としては、少なくとも或る特定のHD方式に対応した映像信号を処理可能であるものとする。従って、実際のセットとしては、複数の異なるHD方式に対応していてもよく、更には、所定のSD方式に対応していてもよいものである。そして、本実施の形態としては、出力装置としては、出力すべき映像信号がHD方式である場合にスクランブルを施して出力し、入力装置としては、入力された映像信号がHD方式である場合にデスクランブルを施すものである。つまり、本実施の形態のシステムとしては、HD方式の映像信号をスクランブルの対象とするものされる。そして、SD方式の映像信号についてはスクランブルの対象とはならないものとする。

【0015】図1(a)は、出力装置としてセットトップボックス(以下、STB(Set TopBox)と略す)2が備えられている。STB2は、例えば所定のHD方式の放送を受信することができる統合的なチューナ装置であり、図のようにしてアンテナ1にて受信された放送波を入力して選局、復調処理等を行い、最終的には選局された放送局の映像信号を得て、外部に出力できるようにされている。ここでの出力装置側と入力装置側とを接続する映像信号ライン8としては、後述するようにして、

(Y, R-Y, B-Y)によるアナログコンポーネント映像信号であるものとする。そして、このHD方式のアナログコンポーネント映像信号(HDアナログコンポーネント信号)を出力する際に、スクランブルを施すものである。なお、実際にはコンポジット映像信号出力や、デジタル映像信号出力等も可能な構成とされていても構わない。

【0016】そして、図1(a)に示す入力装置としては、STB2と同じHD方式に対応して映像表示が可能なHDテレビジョン受像機(以下、HDTVと略す)4とされている。HDテレビジョンモニターでは、スクランブルがかかったHD方式のアナログコンポーネント映像信号についてデスクランブルを施して元の映像信号に復元して、例えば表示を行うようにされる。

【0017】図1(b)にあっては、出力装置がSTB2とされ、入力装置は本実施の形態としてのデスクランブル機能を備えたVTR(Video Tape Recorder)5とされる。つまりVTR5では、スクランブルのかかったHDアナログコンポーネント信号を入力してデスクランブルを行って、ビデオテープに対して記録することができるものとされている。ここで、VTRの記録方式としてはアナログ、デジタルの何れであるのかは問わないものとする。

【0018】図1(c)では、出力装置がSTB2であり、入力装置はVDR(Video Disc Recorder)6とされている。VDR6は、所定の記録可能なディスク状記録媒体に対応して記録再生が可能な機器であり、スクランブルのかかったHDアナログコンポーネント信号を入力してデスクランブルを行い、ディスクに対して記録することができる構成を採る。

【0019】図1(d)では、出力装置がデジタルテレビジョン受像機7とされ、入力装置がVTR5とされている。この構成では、アンテナ1によって受信選局したデジタル放送をデジタルテレビジョン受像機7にて表示可能とされている。そして、この受信した放送のHDアナログコンポーネント信号をスクランブルをかけて外部に出力可能とされている。

【0020】図1(e)では、出力装置がデジタルテレビジョン受像機7とされ、入力装置がVDR6とされている。

【0021】図1(f)では、出力装置がDVDプレーヤ3とされ、入力装置がHDTV4とされている。この場合、DVDプレーヤ3はDVD(Digital Video Disc)を再生して、このDVDに記録された動画の映像信号がHD方式であれば、スクランブルをかけたHDアナログコンポーネント信号として出力できるようになっている。

【0022】図1(g)では、出力装置がDVDプレーヤ3とされ、入力装置がデジタルテレビジョン受像機7とされている。

【0023】図1(h)では、出力装置がDVDプレーヤ3とされ、入力装置がVTR5とされている。つまり、この構成では、DVDプレーヤ3から出力された、スクランブルのかかったHDアナログコンポーネント信号をVTR5が入力し、デスクランブルを施してテープに記録できるものとしている。なお、本実施の形態が対応するAVシステムの構築例としては上記図1(a)～

(h) に示したもの以外にも各種考えられるものである。

【0024】2. 出力装置としての構成例

2-1. セットトップボックス

次に、上記したAVシステムにおいて出力装置として備えられるもののうちの代表的なものとして、STB2及びDVDプレーヤ3の内部構成について説明する。

【００２５】先ず、図２を参照してＳＴＢ２から説明する。例えばこの図に示すように、ＳＴＢ２においては、先ずアンテナ１にて受信された放送波を入力して選局するチューナ部１１が備えられる。チューナ部１１にて選局された放送波は、復調部１２に供給されてここで復調処理が行われて、ストリームデータが抽出される。このストリームデータは、誤り訂正処理部１３において、所要の方式に従って誤り訂正処理が施されて、ＭＰＥＧデコード１４に供給される。

【００２６】ここで、放送波によって搬送されるストリームデータとしては画像情報をＭＰＥＧ方式によって圧縮しているものとされる。そこで、ＭＰＥＧデコーダ１４によって、ＭＰＥＧ方式に従った伸長処理を施して得られる映像信号データを出力するものである。

【0027】この場合、MPEGデコーダ14から出力された映像信号データは、映像信号処理部15に供給され、例えばテレビジョン方式等に応じて必要とされる各種信号処理が行われる。ここで、映像信号処理部15としては、映像信号データをアナログ映像信号に変換して出力可能とされており、例えば、HDアナログコンポーネント信号に変換した場合には、スクランブル処理部16を介して、出力端子T1から出力する。また、SDアナログコンポーネント信号に変換して出力する場合に

【0028】ここで、スクランブル処理部16は、上記のようにして、HDアナログコンポーネント信号に対してスクランブルを施すために、映像信号処理部15の後段に対して設けられるのであるが、この構成については後述する。

【0029】2-2. DVDプレーヤ

続いて、DVDプレーヤ3の内部構成について図3を参照して簡単に説明しておく。なお、この図において、上記図2と同一、又はほぼ同様の機能を有するとされる機能回路部については、図2と同じ符号を付してここの説明は省略する。図3に示すように、DVDプレーヤ3としては、先ずディスク再生部21にてDVDからのデータの読み出しが行われる。ここでも、DVDに記録されている映像信号データは、MPEG方式により圧縮されているものとする。このため、DVDから読み出されたデータは、MPEGデコーダ14にて伸長処理が施されて映像信号処理部15に対して供給される。この場合にも、映像信号処理部15では、例えばテレビジョン方式等に応じて必要とされる各種信号処理を実行する。そ

して、HDアナログコンポーネント信号に変換した場合には、スクランブル処理部16を介して、出力端子T1から出力する。また、SDアナログコンポーネント信号に変換して出力する場合には、出力端子T2から出力する。

【0030】3. 本実施の形態のスクランブルの概念
 続いて、図6～図8を参照して、本実施の形態のスクランブルについて概念的に説明する。本実施の形態においては、図6に示すようにしてスクランブルをかける。つまり、HDアナログコンポーネント信号としては、Y信号（輝度信号）と、R-Y、B-Yの2つの色差信号との3つの信号からなるのであるが、例えば図6に示すようにして、1Hの区間のタイミングで、色差信号R-Y、B-Yについて信号の入れ替えを行うようにされるものである。ここで、色差信号R-Y、B-Yの切り換えタイミングとしては、水平同期区間（水平ブランキング期間）内のタイミングで行われるようにしている。

【0033】のようにして、色差信号R-Y、B-Yについて入れ替えが行われたHDアナログコンポーネント信号を、仮に入力装置側でそのまま入力して表示、記録等を行ったとしても、適正な画像状態での表示、再生は行われない。つまり、スクランブルがかかったHDアナログコンポーネント信号が得られるものである。また、色差信号R-Y、B-Yの入れ替えタイミングとしては、水平同期区間内のタイミングで1Hの区間でもってこれを行うようにしている。従って、このスクランブル結果に対応してデスクランブルを行うためには、色差信号R-Y、B-Yについて、やはり水平同期区間内のタイミングで、1Hの区間で入れ替えを行うようにされる。つまり、本実施の形態としては、1Hという短い区間で信号の入れ替えを行うことで、例えばフィールド又はフレーム周期で信号の入れ替えが行われるような場合と比較して、フリッカーの発生を抑えることができる。また、水平同期区間内のタイミングで信号を入れ替えるようにしてスクランブル/デスクランブルを行うことで、水平同期区間の間にある映像信号部分には、信号切り換えによる波形変化等の影響は無いようにされる。つまり、スクランブル前と後とでの画質の劣化が無いようにもされるものである。

【0034】なお、上記図6に依る説明では、信号の入
れ替え区間は1H区間（1水平走査区間）単位とされて
いるが、本発明としては、例えば2H区間単位、若しく
はそれ以上の水平走査期間単位とされても構わないもの
である。

【0035】また、先に図6に示した垂直ブランキング区間内に挿入される付加情報の挿入位置を拡大して、図7及び図8に示す。図7には、垂直ブランキング区間における所定の1Hの区間が示されており、映像信号波形としては、720P/1080Iなどの方式に対応するものとなっている。これらの方式では、水平同期区間

が3値のレベルをとるものとされている。そして、付加情報としては、図に示すように、この1Hの区間に対して先ず同期パターンを配置して、これに続けて、付加情報としての実際のデータ値に応じて変化する波形を配置するようにされる。

【0036】また、図8には、525P/525Iなどの方式に対応した、垂直ブランキング区間内における所定の1Hの区間が示されている。525P/525Iなどの方式では、水平同期区間が2値のレベルをとる点が上記図7の場合と異なる。そして、この場合にも、1Hの区間に対して先ず同期パターンを配置して、これに続けて、付加情報としての実際のデータ値に応じて変化する波形を配置するものである。なお、実際として、垂直ブランキング区間内における何番目の1Hの区間に対して付加情報を重畳するのかについては、特に限定されるものではなく、実際に規定される規格等に従えばよいものである。

【0037】4. スクランブル処理部の構成例

続いて本実施の形態のスクランブル処理部の構成について、図4を参照して説明する。この図に示す構成は、例えば、図1に示した各種出力装置のHDアナログコンポーネント信号の出力経路に対して備えられるものとされ、STB2若しくはDVDプレーヤであれば、図2及び図3に示したスクランブル処理部16に相当する。

【0038】図4に示すスクランブル処理部16においては、例えば前段の映像信号処理部15から、HDアナログコンポーネント信号が供給される。HDアナログコンポーネント信号として、Y信号はY入力端子T21に、R-Y信号はR-Y入力端子端子T22に、B-Y信号はB-Y端子T23に対して供給される。またY信号は分岐して水平同期信号検出回路33に対しても供給される。各入力端子T21、T22、T23は、それぞれスイッチ部31のスイッチSW1、SW2、SW3に対して接続される。

【0039】スイッチ部31は、スイッチSW1、SW2、SW3が連動して同時にオン/オフするように構成されており、後述するようにして、認証部36によってそのオン/オフ動作が制御される。

【0040】スイッチSW1を介したY信号の出力は、信号合成/分離回路35に対して入力される。ここで、出力装置と入力装置とでは、後述するようにmスクランブルパターンのアルゴリズムを決定するために、相互に通信を行うのであるが、この際、出力装置側からは、そのための通信情報を、先に図7、図8により説明したようにして、Y信号の垂直ブランキング区間内の所定の水平期間に対して挿入するようにされる。信号合成/分離回路35では、認証部36で発生して出力された通信情報をY信号に合成するようにされる。そして、この通信情報が重畳されたY信号を出力端子T11を介して入力装置に対して出力する。なお、Y入力端子T11は、後

述するR-Y信号のR-Y出力端子T12、B-Y信号のB-Y出力端子T13と共に、例えば図2、図3に示した端子T1に相当する部位を形成しているものとされる。

【0041】また、入力装置側から出力装置に対しては、Y信号の垂直ブランキング期間における所定の水平区間のタイミングで、端子T11を介して通信情報が送出されてくるのであるが、信号合成/分離回路35では、この入力装置から送出された通信情報をY信号から分離して認証部35に対して出力するようにもされる。

【0042】また、スイッチSW2を介したR-Y信号は分岐してスイッチ部32のスイッチSW11の端子T31、スイッチSW12の端子T41に対して供給される。また、スイッチSW3を介したB-Y信号は分岐して、スイッチ部32のスイッチSW11の端子T32、スイッチSW12の端子T42に対して供給される。

【0043】スイッチ部32は、上記のようにしてR-Y信号、B-Y信号が入力されるスイッチSW11、SW12が備えられている。スイッチSW11、SW12は、それぞれ連動して同時に切り換えが行われるようになっており、例えばスイッチSW11が端子T30と端子T31と接続されているときには、スイッチSW12は端子T40と端子T41が接続されるようになっている。そして、スイッチSW11が端子T30と端子T32が接続されるように切り替われば、スイッチSW12もまた、端子T40と端子T42が接続されるように同時に切り替わるものである。

【0044】スイッチSW11の出力である端子T30はR-Y出力端子T12と接続される。スイッチSW12の出力である端子T40はB-Y出力端子であるT13と接続されることになる。

【0045】ここで、スイッチ部32（スイッチSW1、2、3）がオンとされているとして、スイッチSW11にて端子T30と端子T31と接続されると共に、スイッチSW12は端子T40と端子T41が接続されているときには、端子T22から入力されたR-Y信号は、R-Y出力端子T12から出力され、端子T23から入力されたB-Y信号も、B-Y出力端子T13から出力されることになる。つまり、色差信号R-Y、B-Yについては通常に出力される。

【0046】これに対して、スイッチSW11は端子T30と端子T32と接続されると共に、スイッチSW12は端子T40と端子T42が接続されているときには、端子T22から入力されたR-Y信号は、B-Y出力端子T13から出力され、端子T23から入力されたB-Y信号はR-Y出力端子T12から出力されることになる。つまり、端子T1から出力されるべきHDアナログコンポーネント信号として、色差信号R-Y、B-Yとについて信号線の入れ替えが行われることになるも

のである。

【0047】水平同期信号検出回路33は、入力されたY信号から水平同期信号を検出して、その検出タイミングをもって検出信号をタイミング制御回路34に対して供給する。タイミング制御回路34は、上記水平同期信号検出回路33から入力された水平同期信号の検出タイミングと、後述する認証部36にて発生されるスクランブルパターンとの情報に基づいて、図6にて説明したように、水平同期区間をその切り換えタイミングとして、1Hの区間単位で、上記スクランブルパターンに従って

スイッチ部32におけるスイッチSW11、SW12の切り換え制御を実行する。これによって、認証部36にて発生されるスクランブルパターンに応じたR-Y信号とB-Y信号との入れ替えが行われることになる。即ち、HDアナログコンポーネント信号に対してスクランブルがかけられる。

【0048】認証部36は、例えば実際にはマイクロコンピュータ等を備えることで、各種処理を実行可能とされており、後述するようにして、スクランブルパターンを発生する。また、入力装置との通信によって認証結果

が得られなかったとされる場合には、スイッチ31を制御して、スイッチSW1、2、3をオフとするように制御する。つまり、入力装置が本実施の形態のスクランブルに対応したデコード機能を有していないものと判断したときには、HDアナログコンポーネント信号そのものの出力を停止させるようにしている。なお、認証部36の動作は、後述する。

【0049】5. デスクランブル処理部の構成例

続いて、本実施の形態に対応する入力装置側のデスクランブル処理部の構成について図5を参照して説明する。このデスクランブル処理部は、例えば図1に示した各種入力装置において、HDアナログコンポーネント信号の入力段に備えられるものとされる。

【0050】出力装置側から入力されたHDアナログコンポーネント信号として、Y信号はY入力端子T51に、R-Y信号はR-Y入力端子T52に、B-Y信号はB-Y入力端子T53に供給される。Y入力端子T51に供給されたY信号は信号合成/分離回路42に供給される。

【0051】信号合成/分離回路42は、先に図4に示した信号合成/分離回路35と略同様の構成を採る。つまりこの場合は、出力装置側から供給されたY信号に重畳されている付加情報である通信情報を分離して、認証部43に対して供給する。また、認証部43から出力された通信情報を、Y信号経路を介して例えば垂直ブラン

キング期間内の所定の水平走査区間を利用して出力装置側に伝送することも行うようにされる。

【0052】信号合成/分離回路35にて、出力装置側からの通信情報が分離されたY信号はY出力端子T81に対して供給される。また、信号合成/分離回路35か

ら出力されたY信号は分岐して水平同期信号検出回路44に対しても供給される。

【0053】R-Y入力端子T52に入力されたR-Y信号は、分岐してスイッチ部41のスイッチSW21の端子T61、スイッチSW22の端子72に対して供給される。B-Y入力端子T53に入力されたB-Y信号は、分岐してスイッチ部41のスイッチSW21の端子T62、スイッチSW22の端子71に対して供給される。

【0054】スイッチ部41はスイッチSW21、SW22を備えて、上記のようにしてR-Y信号、B-Y信号が入力される。この場合もスイッチSW21、SW22は、それぞれ連動して同時に切り換えが行われるようになっており、スイッチSW21が端子T60と端子T61と接続されているときには、スイッチSW22は端子T70と端子T71が接続されるようになっている。そして、スイッチSW21が端子T60と端子T62が接続されるように切り替われば、スイッチSW22もまた、端子T70と端子T72が接続されるように同時に切り替わるものである。

【0055】スイッチSW21の出力である端子T60はR-Y出力端子T82と接続される。スイッチSW22の出力である端子T70はB-Y出力端子であるT83と接続されることになる。

【0056】上記スイッチ部32（スイッチSW1、2、3）がオンとされているとして、スイッチSW21が端子T60と端子T61と接続されると共に、スイッチSW22は端子T70と端子T71が接続されているときには、R-Y入力端子T52から入力されたR-Y信号は、R-Y出力端子T82から出力され、B-Y入力端子T53から入力されたB-Y信号も、B-Y出力端子T83から出力されることになる。つまり、色差信号R-Y、B-Yについての入力と出力が一致する。

【0057】これに対して、スイッチSW11が端子T60と端子T62と接続されると共に、スイッチSW22は端子T70と端子T72が接続されているときには、R-Y入力端子T52から入力されたR-Y信号は、B-Y出力端子T83から出力され、B-Y入力端子T53から入力されたB-Y信号はR-Y出力端子T82から出力されることになる。この状態では、色差信号R-Y、B-Yとについて信号線の入れ替えが行われることになる。

【0058】水平同期信号検出回路44は、入力されたY信号から水平同期信号を検出して、その検出タイミングをもって検出信号をタイミング制御回路34に対して供給する。タイミング制御回路45は、上記水平同期信号検出回路44から入力された水平同期信号の検出タイミングと、後述する認証部43にて発生されるデスクランブルパターンとの情報に基づいて、図6での説明に準じて、水平同期区間をその切り換えタイミングとして、

1 Hの区間単位で、上記デスクランブルパターンに従ってスイッチ部41におけるスイッチSW21、SW22の切り換え制御を実行する。これによって、認証部43にて発生されるデスクランブルパターンに応じたR-Y信号とB-Y信号との信号線の入れ替えが行われることになる。後述する認証部43の動作によって発生するデスクランブルパターンは、先に説明した出力装置側の認証部36によって発生されるスクランブルパターンに対応しているものである。つまり、スクランブルがかけられた(R-Y信号とB-Y信号との信号線の入れ替えが行われた)HDアナログコンポーネント信号が供給された場合に、上記のようにして、スイッチ部41に対する切り換え制御が実行されることで、スクランブル時に入れ替わったR-Y信号とB-Y信号は、元の信号線に戻るようして復元される。つまり、デスクランブルが行われるものである。

【0059】認証部43も、先に図4に示した認証部36と同様に、マイクロコンピュータ等を備え、後述するようにして、デスクランブルパターンを発生する。なお、認証部43の動作については、出力装置の認証部36の動作と共に、次に説明する。

【0060】6. スクリンブル時の処理動作例

続いて、スクランブル/デスクランブル時に実行されるとされる、出力装置の認証部36と、入力装置の認証部43の処理動作を図9に示す。なお、以降においては便宜上、出力装置の認証部36は出力側認証部といい、入力装置の認証部43は入力側認証部ということにする。

【0061】この図に示す処理は、スクランブルパターン/デスクランブルパターンを生成するためのアルゴリズムとされる。また、この図に示す処理は、1フィールド期間内の処理を示すものとされ、1フィールド期間ごとにこの処理が繰り返される。また、処理としては、垂直ブランキング区間内に実行される処理と、これに続いて有効画面区間内に実行される処理とに大別することができる。更に、垂直ブランキング区間内の処理としては、第1段階、第2段階、第3段階とに分けている。また、この図において実行される出力側認証部と入力側認証部との相互通信は、前述したようにしてY信号の経路を利用して行われ、特に、出力側認証部から入力側認証部に対して通信情報を送信する際には、Y信号のブラン

キング区間内の水平区間に対して通信情報を重畳するものである。

【0062】垂直ブランキング区間内における、最初の第1段階においては、まず処理P1として示すようにして、入力側認証部で乱数をR_rを発生させ、通信情報として出力側認証部に対して送信する。出力側認証部では、上記乱数R_rを入力すると、処理P2として示すようにして、乱数R_tを発生して入力側認証部に送信する。

【0063】入力側認証部で乱数R_tを入力すると、処

理P3として示すようにして、入力された乱数R_tと自己の乱数R_rを利用して認証鍵K_aを発生させる。この認証鍵K_aは

$$K_a = g(R_t, R_r) \cdots (式1)$$

で表される所定の関数について演算を行うことで得られるものである。

【0064】また、この一方で、出力側認証部においても、処理P4として示すようにして、乱数R_r、R_tを利用して認証鍵K_aを発生させる。ここまでの第1段階とされる。つまり第1段階では、両者の発生した乱数を利用して、出力側認証部側と入力側認証部側とで共通の秘密となる認証鍵K_aを生成するための処理となる。この認証鍵K_aは、以降の処理として相互通信を行う際に、通信情報としてのデータを暗号化するための認証鍵として用いられる。

【0065】続く第2段階においては、まず入力側認証部において、処理P5として示すようにして、再度、乱数S_rを発生させる。そして次には処理P6として、その入力側認証部としての機種に対して予め固有に与えられているとされる機器IDと上記乱数S_rとを、認証鍵K_aを利用して暗号化を行い、この暗号化情報を出力側認証部に送信する。

【0066】このとき、出力側認証部においても処理P7として示すようにして、乱数S_tを発生させる。そして次には、処理P8によりこの乱数S_tを認証鍵K_aを利用して暗号化を行い、この暗号化情報を入力側認証部に送信する。

【0067】入力側認証部においては、暗号化された乱数S_tを入力すると、この暗号を認証鍵K_aを利用して解読して乱数S_tの実値を得た上で、処理P9として示すように、乱数S_tと、処理P5にて発生した乱数S_rと、機器IDとによってコードA_rを発生させる。このコードA_rは、

$$A_r = h(\text{機器ID}, S_t, S_r) \cdots (式2)$$

として表される所定の関数について演算を行うことで得られるものとする。なお、ここで実際にどのような関数が用いられるのかについては、ここでは特に限定しないものとする。そして、次の処理P10により、上記コードA_rを暗号化して出力側認証部に対して出力する。

【0068】出力側認証部では、暗号化されたコードA_rを入力するとこれを解読して実値を得る。そして処理P11としての認証処理を実行する。処理P11では、まず、処理P7にて発生された乱数S_tと、先に入力側認証部の処理P6によって送信されてきた機器ID及び乱数S_rとを利用して、コードA_tを発生させる。このコードA_tは、

$$A_t = h(\text{機器ID}, S_t, S_r) \cdots (式3)$$

として表される所定の関数について演算を行うことで得られる。この段階では、出力側認証部においては、上記のようにして発生されたコードA_tと、先の処理P10

により入力側認証部から送信されたコードA_rとが得られている。そこで、出力側認証部においては、コードA_t、A_rとを比較する。その比較結果として、コードA_t=A_rとなって一致していれば認証が成立したことになる。ここで、認証が成立するという事は、入力装置が、出力装置に対応したデスクランブル機能を有している正しい機器であることを意味している。これに対して、認証が成立しなかった場合とは、例えば、入力装置が、出力装置に対応したデスクランブル機能を有していない不正の機器であるような、何らかの疑義が発生したことを意味する。この場合には、例えば出力装置と入力装置との認証鍵K_aが違っているなどして、第2段階

(処理P5~P11)の或る段階において、暗号化情報が解けないなどの障害が発生して、結果的に処理P11におけるコードA_t、A_rの比較結果としては不一致となるものである。

【0069】ここまでの第2段階とされるが、実際に上記処理P11による認証結果として、認証不成立であった場合には、出力側認証部(認証部36)は、これまでオン状態としていたスイッチ部31(SW1, SW2, SW3)をオフとするように制御する。つまり入力装置側に対するHDアナログコンポーネント信号の出力を停止させるものである。そして、出力側認証部では以降の処理も実行しないようにされる。

【0070】なお、認証不成立の場合、適当にスクランブルパターンを発生して、このスクランブルパターンによってスクランブルされたHDアナログコンポーネント信号を出力するように構成しても構わないのであるが、上記のようにして、HDアナログコンポーネント信号の出力を停止させてしまったほうがより高いセキュリティ効果が得られるものである。

【0071】そして、処理P11に認証正立の結果が得られたのであれば、第3段階以降の処理を実行することになる。この第3段階においては、先ず出力側認証部において処理P12として示すように乱数U_tを発生させ、次の処理P13において、認証鍵K_aによって乱数U_tを暗号化し、この暗号化された乱数U_tを入力側認証部に対して送信する。

【0072】入力側認証部では、乱数U_tが入力されると、処理P14として示すようにして乱数U_rを発生させ、処理P15によってこの乱数U_rを認証鍵K_aによって乱数U_rを暗号化して入力側認証部に対して送信する。

【0073】出力側認証部においては、上記暗号化された乱数U_rが入力されると、処理P16としての処理を実行する。処理P16では、この暗号を解いた乱数U_rと、先の処理P12で発生した乱数U_tとを利用して、 $S_p = f(U_t, U_r) \cdots$ (式4)

で表される所定の関数を演算することによってスクランブルパターンS_pを発生する。一方、入力側認証部にお

いても、処理P17によりスクランブルパターンS_pを発生させる。このために入力側認証部は、先の処理P14で発生させた乱数U_rと、出力側認証部から入力された暗号化された乱数U_tについて解読して得た実値とを利用して、同様に(式4)で表される所定の関数を演算する。ここまでの処理を以て第3段階までの処理は終了する。そして、上記第3段階までの処理は先にも述べたように、垂直ブランキング期間内に行われるものとされる。これまでの説明から分かるように、垂直ブランキング期間内に実行される処理は、出力側認証部と入力側認証部との相互通信により出力側認証部側で認証を行い、認証が成立すれば、出力側認証部と入力側認証部の両方でスクランブルパターンを発生させるまでの処理が実行されるものである。

【0074】そして、上記第3段階までの処理が終了すると、1フィールド内の有効画面区間内における処理段階に移行する。このとき、出力側認証部側では、処理P18として示すようにして、先の処理P16により発生させたスクランブルパターンS_pに従って、HDアナログコンポーネント信号にスクランブルを施すための処理を実行する。この際、出力側認証部(認証部36)はスクランブルパターンS_pをタイミング制御回路34に供給する。タイミング制御回路34では、水平同期信号検出回路33から出力される水平同期信号の検出信号と、スクランブルパターンS_pに応じた信号切り換えパターンとに基づいて、水平同期区間内のタイミングでR-Y, B-Yの入れ替えが行われるようにして、スイッチ部31のスイッチSW11, SW12に対する切り換え制御を実行する。これにより、1フィールドの有効画面区間の信号に対して、スクランブルパターンS_pに応じたスクランブルが行われる。

【0075】一方、1フィールド内の有効画面区間内における処理として、入力側認証部では、処理P19として示すようにしてデスクランブルを実行する。このときには、入力側認証部(認証部43)は、スクランブルパターンS_pをタイミング制御回路45に供給する。タイミング制御回路45では、水平同期信号検出回路44から出力される水平同期信号の検出信号と、スクランブルパターンS_pに応じたデスクランブルのための信号切り換えパターン(即ちデスクランブルパターン)とに基づいて、水平同期区間内のタイミングでR-Y, B-Yの入れ替えが行われるようにして、スイッチ部31のスイッチSW11, SW12に対する切り換え制御を実行する。これにより、1フィールドの有効画面区間の信号に対して、スクランブルパターンS_pに対応したデスクランブルが行われる。

【0076】ここで、入力装置が、出力装置に対応したスクランブル機能を有する正しい機器であるとすれば、出力側認証部と入力側認証部とで発生されるスクランブルパターンS_pは同じ(式4)で示される関数を用いて

いるために同一となるはずであるから、この場合には、入力側認証部側では適正にデスクランブルが行われて、元の復元されたHDアナログコンポーネント信号が得られることになる。また、入力側認証部が不正である場合であっても、何らかの巧妙な構成を採っていれば、第2段階で認証が成立してしまう可能性が無くはない。しかし、このような場合でも、第3段階で暗号化した乱数を相互通信でやりとりし、かつ或る決められた(式4)としての関数によってスクランブルパターンSpを発生させていることで、入力側認証部が不正であれば、この段階で出力側認証部と入力側認証部とで発生されるスクランブルパターンSpが同一でなくなる可能性も高いものとされる。この場合には、入力側認証部側では、適正にデスクランブルを行うことが出来なくなるため、HDアナログコンポーネント信号は元の波形に復元されない乱れたものしか得られない。

【0077】以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明としてスクランブル/デスクランブルの対象となる信号は、HDアナログコンポーネント信号だけではなく、例えば所定のSD方式によるアナログコンポーネント信号とされても構わないものである。つまりは、アナログコンポーネント信号として複数の信号線を有する映像信号であれば、本発明としてはどのようなテレビジョン方式にも対応できるものである。また、入れ替え対象となる信号線も色差信号同士ではなく、例えば輝度信号と色差信号とが組み合わされても良く、その選択は任意とされる。更には、3本以上の信号線を入れ替えるようにしてスクランブルを行うように構成しても構わないものである。そして、アナログコンポーネント信号としては、例えば輝度信号と色差信号とから成るもの以外に、例えばRGB信号とされている場合でも、本発明の適用が可能である。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、アナログコンポーネント映像信号の1水平走査区間、又は、1水平走査期間のn倍(nは2以上の自然数)に対応した期間ごとに信号線の入れ替えが行われていくようにしてスクランブル、デスクランブルを行うように構成されている。これにより、1つとしては、スクランブル、デスクランブルのための回路としては、アナログ信号を入れ替えるように構成すればよいわけであり、比較的簡易な回路構成となってコストも抑えられることになる。また、1水平走査区間又は1水平走査区間のn倍の期間に対応したタイミングでのスクランブルとなるため、例えばフィールド若しくはフレーム単位でスクランブル、デスクランブルをかける場合のように、復元された画像にフリッカーが生じることもない。

【0079】そして、上記アナログコンポーネント映像信号の水平ブランキング期間内のタイミングで、信号線

区間の信号波形はスクランブル、デスクランブルの影響を受けないために、スクランブル後の画質の劣化を防ぐこともできる。

【0080】また、スクランブルパターン、デスクランブルパターン(信号入れ替えパターン)を生成するのにあたっては、出力装置と入力装置とで相互通信を行って互いに得た通信情報を利用して所定のアルゴリズムに従って処理を行っていくようにされているが、これによって、スクランブルパターン、デスクランブルパターンとしては一義的なものではなくなるため、セキュリティ効果としては高いものとなる。また、出力装置と入力装置間、又は不正な入力装置側でスクランブルの方式変換を行おうとしても、本発明のスクランブルパターン、デスクランブルパターンの決定の仕方であれば十分にセキュリティが保てる。上記のようにして通信を行うことで、アルゴリズムの構成によっては、例えば出力装置側で、入力装置が正しいものか不正であるのかの認証を行うようにもできるため、この点でもセキュリティの効果が高められる。

【0081】また、少なくとも出力装置から入力装置に対して上記通信情報を送信する際には、この通信情報をアナログコンポーネント映像信号における所定区間に対して重畳して送出するようにすれば、通信のための制御線を個別に設ける必要はなくなり、それだけシンプルでコストもかからないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態が対応するAVシステム例を示すブロック図である。

【図2】STBの構成例を示すブロック図である。

【図3】DVDプレーヤの構成例を示すブロック図である。

【図4】本実施の形態のスクランブル処理部としての構成を示すブロック図である。

【図5】本実施の形態のデスクランブル処理部としての構成を示すブロック図である。

【図6】水平走査区間周期での本実施の形態のスクランブル形態を示す説明図である。

【図7】映像信号に対する付加情報の挿入形態を示す説明図である。

【図8】映像信号に対する付加情報の挿入形態を示す説明図である。

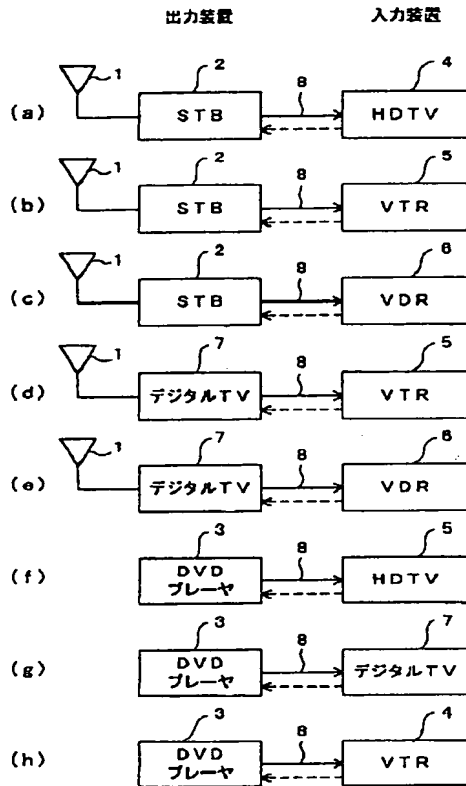
【図9】出力側認証部と入力側認証部とでのスクランブル/デスクランブルのための処理を示す処理遷移図である。

【符号の説明】

1 アンテナ、2 STB、3 DVDプレーヤ、4 HDTV、5 VTR、6 VDR、7 デジタルテレビジョン受信器、8 映像信号ライン、11 チューナ部、12 復調部、13 誤り訂正処理部、14 MPEGデコーダ、15 映像信号処理部、16 スクラン

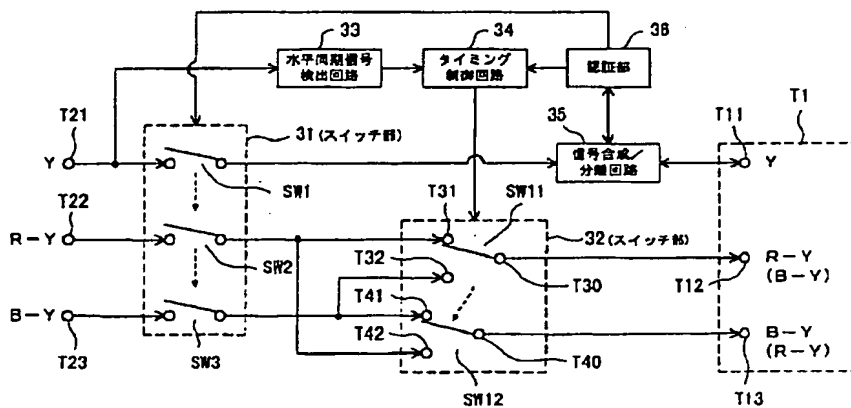
ブル処理部、21 ディスク再生部、31 スイッチ部、32 スイッチ部、33 水平同期信号検出回路、34 タイミング制御回路、35 信号合成／分離回路、36 認証部、41 スイッチ部、42 信号合成／分離回路、43 認証部、44 水平同期信号検出回路、45 タイミング制御回路

【図1】



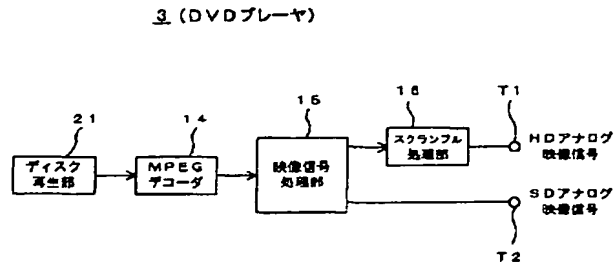
【図4】

1.9 (スクランブル処理部)

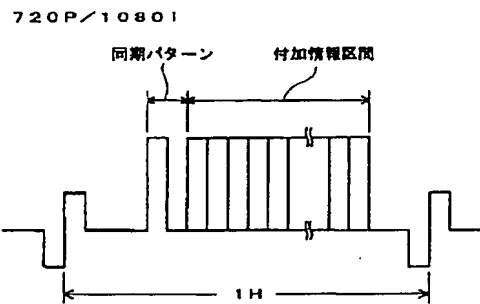


*路、36 認証部、41 スイッチ部、42 信号合成／分離回路、43 認証部、44 水平同期信号検出回路、45 タイミング制御回路

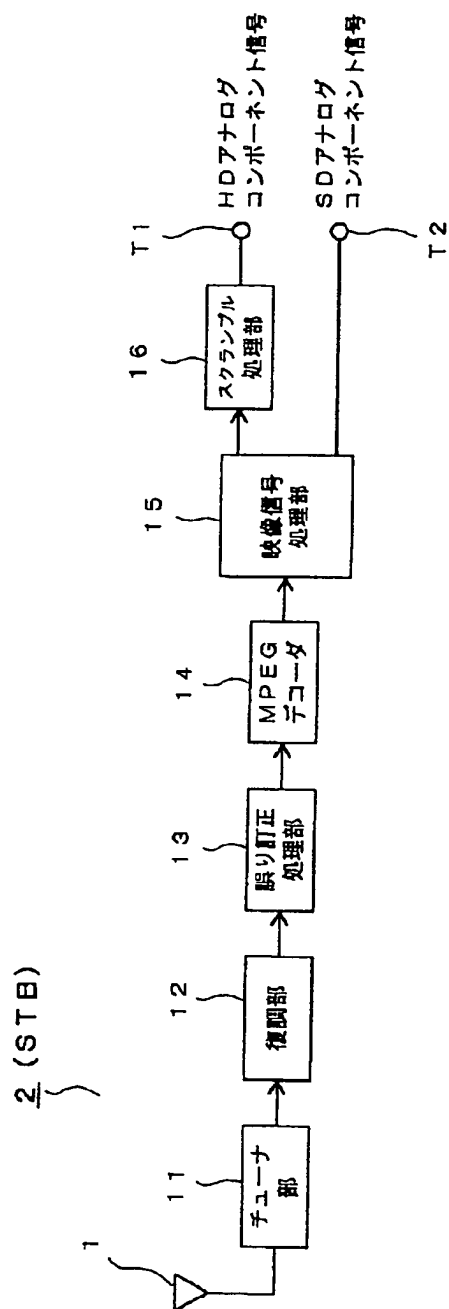
【図3】



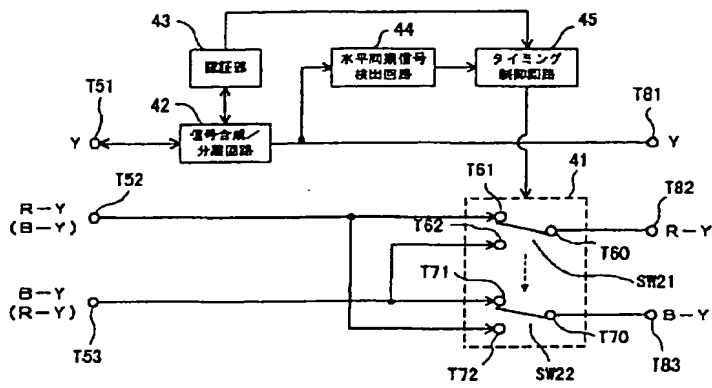
【図7】



【図2】

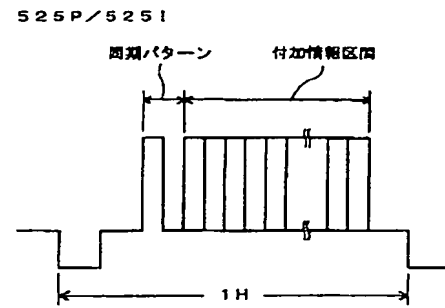


【図5】

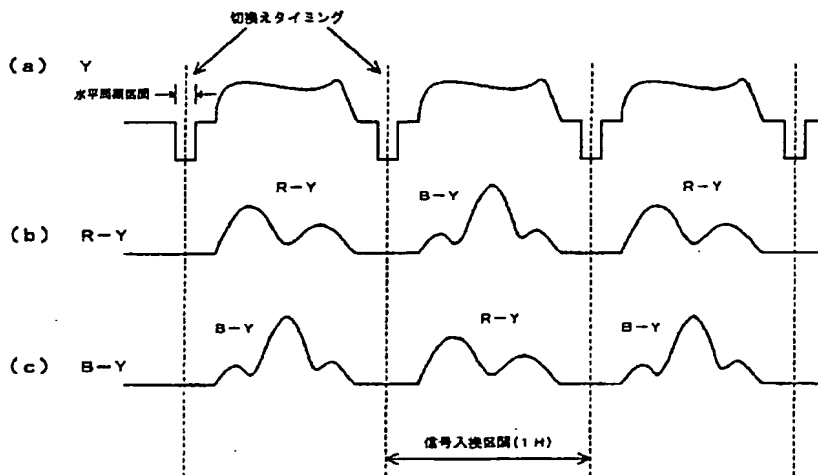


入力装置側のアナログコンポーネント信号入力部（デスクランブル処理部）

【図8】



【図6】



〔図9〕

